

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТИ ПРИЛАДУ ДЛЯ ТРИВИМІРНОГО АНАЛІЗУ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ

Псярнецька Т.О.¹⁾, Смоквина В.В.¹⁾, Цисар М.О.¹⁾, Дєвицький О.А.¹⁾,
Чепугов О.П.¹⁾

¹⁾*Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України,
вул. Автозаводська, 2, м. Київ, 04074,
ts.tanyusha@gmail.com, <http://ism.kiev.ua>*

Наведено рекомендації по оптимізації функцій профілометра для створення приладу нового покоління з можливістю отримання 3D-візуалізації рельєфу поверхні досліджуваних матеріалів на мікрорівні.

В сучасному приладобудуванні перевага надається приладам з високим рівнем достовірності експериментальних даних, тому точність вимірювання, нормування та контроль готових виробів є необхідними умовами. Тому, розроблення принципів автоматизованої роботи високоточного приладу для візуалізації рельєфу поверхонь деталей з важкооброблюваних та композиційних матеріалів є актуальною науково-технічною задачею, оскільки даний прилад може знайти застосування для вимірювання деталей в широкому діапазоні значень.

Даний пристрій відноситься до електронно-вимірювальної техніки і призначений для візуалізації рельєфу поверхонь деталей. Спосіб роботи приладу полягає у використанні топограм отриманих з поверхневого шару зразка, де в якості опорних точок використовується мікрорельєф обробленої поверхні деталі із подальшою її візуалізацією методом кубічних сплайнів.

Таким чином результатом вимірювання є зафіксований багатовимірний сигнал. Багатовимірний сигнал, в нашому випадку, може бути описаний як функція висот профілю $Z(x, y)$ незалежних змінних. Цей сигнал також можна вважати дискретним, оскільки він може бути описаний функцією поверхні визначеній тільки на множині точок, а саме в вузлових точках сканування.

Пошук, виявлення і обчислення координат положення виконує програма розпізнавання. Скануючи невелику область, а потім розкладаючи отримані фрагменти поверхні за відповідними позиціями, визначеними при розпізнаванні, можна реконструювати реальний рельєф поверхні. Наявність інформації про координати положення разом з механізмом прив'язки дозволяє здійснювати автоматично прецизійне позиціонування елементу вимірювання. В результаті отримаємо підвищення точності і лінійності вимірювання рельєфу поверхні, поліпшення роздільної здатності приладу, а також здійснення високоточного позиціонування елементу вимірювання.

Відомо, стандартні параметри шорсткості не завжди дають відповідь на питання про функціональні можливості, таким чином саме тривимірне зображення рельєфу поверхні може дати необхідні відомості для поліпшення якості, та зменшення собівартості відповідних елементів і конструкції в цілому. Таким чином ми виходимо до питання частково непараметричного аналізу, та розробки новітніх методів аналізу топограм отриманим з поверхневого шару.

Використання 3D-візуалізації для вивчення особливостей процесу алмазної обробки інструментом із НТМ, надасть можливість прогнозувати ріжучу здатність шліфувального круга по шорсткості обробки з метою забезпечення найбільш ефективних і оптимальних умов обробки. Проте, застосування звичайних профілометрів, при використанні даної методики є недоцільним, оскільки вони передбачають сканування поверхні деталі лише в одному напрямку, та мають свої недоліки, пов'язані з неможливістю їх застосування з метою подальшого прогнозування ефективності умов оброблення, а саме:

- вимірюванні шорсткості обробленої поверхні крок вимірювання становить 5...10 мкм, що не дає змоги побачити чітку картину про якість поверхні, отриманої на операціях чистового шліфування та полірування;
- наявне програмне забезпечення, з яким працюють дані прилади, не дозволяє отримати візуалізовану тривимірну модель шорсткого шару, а також загалом знижує автоматизацію проведення вимірювань.

В своїй роботі ми пропонуємо модель повністю автоматизованого профілометра, що дозволить досліджувати навіть криволінійні поверхні за рахунок гнучкої системи підводу елемента вимірювання. Крім того відповідне програмне забезпечення дозволить не тільки виміряти та аналізувати тривимірний профіль поверхні, відповідний математичних стохастичний апарат дасть змогу надавати одразу відповіді рекомендації по вдосконаленню методу обробки поверхні.

Список литературы

1. Исследование электрических явлений, сопровождающих процесс шлифования, и пути их использования / Б.Н. Лысов // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Челябинск. – 1972. – 150с.
2. Лавріненко В.І. До питання 3D-моделювання шорсткого шару поверхні після шліфування кругами із НТМ / В.І. Лавріненко, О.О. Пасічний, Г.А. Петасюк, В.В. Смоквина // Вісн. Сум. держ. ун-ту. Сер. Техн. науки. - 2010. - № 4. - С. 77-79.
3. Цисар М.О. Тривимірний аналіз шорсткості поверхні як частина виготовлення деталей з важкооброблюваних та композиційних матеріалів/ М.О. Цисар, Т.О. Псярнецька, О.А. Дєвицький, В.В. Смоквина, О.П. Чепугов // МНТК «Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта». – 2016. –С.270.